

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/010202

International filing date: 27 May 2005 (27.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-159833
Filing date: 28 May 2004 (28.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 30 June 2005 (30.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 5 月 2 8 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 5 9 8 3 3

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 1 5 9 8 3 3
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2 0 0 5 年 6 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	0000728-01
【提出日】	平成16年 5月28日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	G06F 7/00
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名】	キャノン株式会社内 野呂 英生
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名】	キャノン株式会社内 坂川 幸雄
【特許出願人】	
【識別番号】	000001007
【氏名又は名称】	キャノン株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100076428
【弁理士】	
【氏名又は名称】	大塚 康德
【電話番号】	03-5276-3241
【選任した代理人】	
【識別番号】	100112508
【弁理士】	
【氏名又は名称】	高柳 司郎
【電話番号】	03-5276-3241
【選任した代理人】	
【識別番号】	100115071
【弁理士】	
【氏名又は名称】	大塚 康弘
【電話番号】	03-5276-3241
【連絡先】	担当
【選任した代理人】	
【識別番号】	100116894
【弁理士】	
【氏名又は名称】	木村 秀二
【電話番号】	03-5276-3241
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	003458
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0102485

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

現実空間に仮想物体を重畳させて観察者に提示する画像処理方法であって、
仮想空間を構成する各仮想物体の状態に係る情報をメモリに保持する保持工程と、
前記仮想空間を構成する 1 以上の仮想物体を、観察者が手に保持して操作する 1 以上の位置姿勢センサの何れかに関連付ける関連付け工程と、
前記関連付け工程で位置姿勢センサに関連付けられた仮想物体を、当該位置姿勢センサによる計測結果に基づいて決まる当該位置姿勢センサ自身の位置姿勢でもって前記仮想空間中に配置する配置工程と、
前記保持工程で保持している前記情報に基づいて、前記仮想空間を構成する各仮想物体の状態を前記観察者に対して提示する提示工程と、
前記提示工程で提示した状態のうち、所望の状態を変更するための操作を入力する入力工程と、
前記入力工程で入力された操作に応じて前記情報を更新する更新工程と
を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

更に、位置姿勢センサによる計測結果に基づいて決まる、当該位置姿勢センサ自身の位置姿勢を、前記関連付け工程で当該位置姿勢センサに関連付けられた仮想物体の位置姿勢として、前記情報内に登録する登録工程を備え、
前記配置工程では、前記登録工程で前記情報内に登録された仮想物体の位置姿勢を用いて、当該仮想物体を前記仮想空間中に配置することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】

前記情報は、前記仮想物体の名前、点滅状態、選択・非選択状態、断面表示状態を示す情報が含まれていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】

観察者の位置姿勢情報を取得し、
現実空間の画像を取得し、
前記観察者の位置姿勢情報に応じて仮想空間の画像を生成し、
前記現実空間の画像と前記仮想空間の画像を合成し、ユーザが装着しているヘッドマウントディスプレイにする画像処理方法であって、
操作パネル画像を生成し、前記現実空間の画像と前記仮想空間の画像に合成するとともに、
前記観察者が操作する操作部の位置情報を取得し、
前記操作パネル画像と前記操作部の位置関係に応じて、操作パネル画像を更新する画像処理方法であり、
前記操作パネル画像において、前記操作部によって選択された部分を拡大することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 5】

前記仮想空間の画像は、仮想物体の 3 D C A D データに基づき生成され、
前記操作パネルには、前記 3 D C A D データに基づくアセンブルツリーが含まれ、
前記拡大される部分には、前記アセンブルツリーに含まれる部品名であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理方法。

【請求項 6】

現実空間に仮想物体を重畳させて観察者に提示する画像処理装置であって、
仮想空間を構成する各仮想物体の状態に係る情報を保持する保持手段と、
前記仮想空間を構成する 1 以上の仮想物体を、観察者が操作する 1 以上の位置姿勢センサの何れかに関連付ける関連付け手段と、
前記関連付け手段によって位置姿勢センサに関連付けられた仮想物体を、当該位置姿勢センサによる計測結果に基づいて決まる当該位置姿勢センサ自身の位置姿勢でもって前記

仮想空間中に配置する配置手段と、

前記保持手段が保持している前記情報に基づいて、前記仮想空間を構成する各仮想物体の状態を前記観察者に対して提示する提示手段と、

前記提示手段が提示した状態のうち、所望の状態を変更するための操作を入力する入力手段と、

前記入力手段により入力された操作に応じて前記情報を更新する更新手段と
を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】

コンピュータに請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の画像処理方法を実行させるためのプログラム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のプログラムを格納することを特徴とする、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法、画像処理装置

【技術分野】

【０００１】

本発明は、現実空間に仮想物体を重畳させて観察者に提示する為の技術に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来の３ＤＣＡＤデータ閲覧ツールには、仮想物体としてのＣＡＤ物体をＣＲＴ等のディスプレイ上に表示するもの、ＶＲ技術と組み合わせてＨＭＤの表示部に表示するもの等がある。

【０００３】

また、近年、現実空間と仮想空間の繋ぎ目のない（*seemless*）結合を目的とした複合現実感（以下、「ＭＲ」（*Mixed Reality*）と称す）に関する研究が盛んになっている。ＭＲは、従来、現実空間と切り離された状況でのみ体験可能であったバーチャルリアリティ（以下ＶＲと略す）の世界と現実空間との共存を目的とし、現実空間の画像と仮想空間の画像を組み合わせることにより複合現実感を提供するものである。（例えば特許文献１を参照）

【特許文献１】 特開平１１－１３６７０６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

前者の場合、実寸感覚が伴わないために、設計したものの大きさ等の把握が困難という問題があった。また対象となるＣＡＤ物体を様々な方向から観察するのに、マウス等のポインティングデバイスを用いるために、物体の位置や姿勢、さらには観察者の視点や視線を変更するのに複雑な操作が必要であり、多くの時間を費やすことになっていた。

【０００５】

また後者の場合もやはり現実世界に存在する物体との比較ができないためやはり大きさ等の把握が困難であった。

【０００６】

さらに一般に３ＤＣＡＤデータを閲覧する際、様々な方向から見たり、一部のパーツの選択、非表示等、多くの操作が必要になる。ところが後者の従来システムの場合、煩雑な３ＤＣＧによるプログラムとなるため、複雑なユーザーインターフェースを実装するのが困難であるという問題があった。

【０００７】

本発明は以上の問題に鑑みてなされたものであり、仮想空間中の仮想物体をより簡便に閲覧、操作するための技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の目的を達成するために、例えば本発明の画像処理方法は以下の構成を備える。

【０００９】

すなわち、現実空間に仮想物体を重畳させて観察者に提示する画像処理方法であって、仮想空間を構成する各仮想物体の状態に係る情報をメモリに保持する保持工程と、前記仮想空間を構成する１以上の仮想物体を、観察者が手に保持して操作する１以上の位置姿勢センサの何れかに関連付ける関連付け工程と、前記関連付け工程で位置姿勢センサに関連付けられた仮想物体を、当該位置姿勢センサによる計測結果に基づいて決まる当該位置姿勢センサ自身の位置姿勢でもって前記仮想空間中に配置する配置工程と、前記保持工程で保持している前記情報に基づいて、前記仮想空間を構成する各仮想物体の状態を前記観察者に対して提示する提示工程と、

前記提示工程で提示した状態のうち、所望の状態を変更するための操作を入力する入力工程と、

前記入力工程で入力された操作に応じて前記情報を更新する更新工程とを備えることを特徴とする。

【0010】

本発明の目的を達成するために、例えば本発明の画像処理方法は以下の構成を備える。

【0011】

すなわち、観察者の位置姿勢情報を取得し、

現実空間の画像を取得し、

前記観察者の位置姿勢情報に応じて仮想空間の画像を生成し、

前記現実空間の画像と前記仮想空間の画像を合成し、ユーザが装着しているヘッドマウントディスプレイにする画像処理方法であって、

操作パネル画像を生成し、前記現実空間の画像と前記仮想空間の画像に合成するとともに、

前記観察者が操作する操作部の位置情報を取得し、

前記操作パネル画像と前記操作部の位置関係に応じて、操作パネル画像を更新する画像処理方法であり、

前記操作パネル画像において、前記操作部によって選択された部分を拡大することを特徴とする。

【0012】

本発明の目的を達成するために、例えば本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。

【0013】

すなわち、現実空間に仮想物体を重畳させて観察者に提示する画像処理装置であって、仮想空間を構成する各仮想物体の状態に係る情報を保持する保持手段と、

前記仮想空間を構成する1以上の仮想物体を、観察者が操作する1以上の位置姿勢センサの何れかに関連付ける関連付け手段と、

前記関連付け手段によって位置姿勢センサに関連付けられた仮想物体を、当該位置姿勢センサによる計測結果に基づいて決まる当該位置姿勢センサ自身の位置姿勢でもって前記仮想空間中に配置する配置手段と、

前記保持手段が保持している前記情報に基づいて、前記仮想空間を構成する各仮想物体の状態を前記観察者に対して提示する提示手段と、

前記提示手段が提示した状態のうち、所望の状態を変更するための操作を入力する入力手段と、

前記入力手段により入力された操作に応じて前記情報を更新する更新手段とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明の構成により、仮想空間中の仮想物体をより簡便に閲覧、操作することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下添付図面を参照して、本発明を好適な実施形態に従って詳細に説明する。

【0016】

〔第1の実施形態〕

図1は、現実空間に仮想空間を重畳させた複合現実空間を観察者に提供すると共に、仮想空間中の仮想物体の閲覧、及び操作を可能にさせるための本発明の第1の実施形態に係るシステムの外観を示す図である。

【0017】

同図において200はトランスミッタで、磁場を発生させる。100は観察者の頭部に装着し、現実空間と仮想空間とを合成した画像を観察者の眼前に提供する為の頭部装着型

表示装置（以下、HMD：Head Mounted Displayと呼称する）で、カメラ１０２ａ、１０２ｂ、表示装置１０１ａ、１０１ｂ、磁気レシーバ２０１により構成されている。

【００１８】

カメラ１０２ａ、１０２ｂはそれぞれHMD１００を頭部に装着した観察者の右目、左目の位置から見える現実空間を連続して撮像するものであり、撮像した各フレームの画像は後段のコンピュータ４００に出力される。

【００１９】

表示装置１０１ａ、１０１ｂはそれぞれ、観察者がHMD１００を頭部に装着したときに右目、左目の眼前に位置するようにHMD１００に装着されたものであり、後段のコンピュータ４００から出力された画像信号に基づいた画像を表示する。従って観察者の右目、左目の眼前にはコンピュータ４００が生成した画像が提供されることになる。

【００２０】

磁気レシーバ２０１は、上記トランスミッタ２００が発する磁場の変化を検知し、検知した結果の信号を後段の位置姿勢計測装置２０５に出力するものである。検知した結果の信号は、トランスミッタ２００の位置を原点とし、この原点の位置で互いに直交する３軸をx、y、z軸とする座標系（以下、センサ座標系と呼称する）において、磁気レシーバ２０１の位置姿勢に応じて検知される磁場の変化を示す信号である。位置姿勢計測装置２０５は、この信号に基づいて、センサ座標系における磁気レシーバ２０１の位置姿勢を求め、求めた位置姿勢を示すデータは後段のコンピュータ４００に出力される。

【００２１】

図２は、HMD１００の具体的な構成を示す図である。

【００２２】

１０１は映像表示装置であり、０．５～数インチ程度の小型の液晶表示デバイス等で構成されるものである。１０３は、映像表示装置１０１の映像を拡大するレンズの役目を果たす自由曲面プリズムである。このような構成により、映像表示装置１０１に表示された映像は、観察者にとってはたとえば２ｍ先に９０インチ相当の映像として提示される。

【００２３】

１０２は映像入力装置であり、ＣＣＤカメラ、ＣＭＯＳカメラなどの撮像デバイスで構成されるものである。１０４は現実空間の光を映像入力装置１０２に収束させるためのレンズの役目をはたす撮像系プリズムである。撮像系プリズム１０４は自由曲面プリズム１０３の外側に、光軸を一致させるように配置することで、映像入力装置１０２で入力した映像と、映像表示装置１０１に表示した映像の視差をなくし、現実空間の映像を違和感なく再現することが可能である。

【００２４】

図１に戻って、３００は３Ｄポインティングデバイスで、その内部には不図示の磁気レシーバが備わっており、観察者が３Ｄポインティングデバイス３００を手にとってその位置や姿勢を変化させると、この不図示の磁気レシーバは磁気レシーバ２０１と同様に、センサ座標系における自身の位置姿勢に応じて検知される磁場の変化を示す信号（換言すれば、センサ座標系における不図示の磁気レシーバ自身の位置姿勢を示す信号）を位置姿勢計測装置２０５に出力する。従って位置姿勢計測装置２０５は、この信号に基づいて、センサ座標系における磁気レシーバの位置姿勢を求めることができ、求めた位置姿勢を示すデータは後段のコンピュータ４００に出力される。この３Ｄポインティングデバイス３００は、３Ｄポインティングデバイス３００に予め関連付けた仮想物体（すなわち観察対象の仮想物体）の位置や姿勢を変化させるために観察者が手に持って操作するものである。その使用については後述する。

【００２５】

３０２は３Ｄポインティングデバイス３００とは異なる使用目的の３Ｄポインティングデバイスで、３Ｄポインティングデバイス３００と同様の磁気レシーバ２０３が備わっており、これにより３Ｄポインティングデバイス３００と同様に、自身のセンサ座標系における位置姿勢が求まる。３Ｄポインティングデバイス３０２は、例えば仮想物体の断面の

指定や、仮想物体を構成するパーツの選択等を行う為に観察者が手に持って操作するためのものである。その使用に用いては後述する。

【0026】

304は操作パネル表示装置で、後述する操作パネルの画像を表示するための表示装置として機能する。この操作パネルの画像は後段のコンピュータ400によって生成され、出力されたものである。

【0027】

303は入力装置で、上記操作パネル表示装置304に表示された内容に従って観察者が指示を入力するために使用されるものである。入力装置303の使用については後述する。

【0028】

400はコンピュータで、HMD100の表示装置101a、101bや操作パネル表示装置304に出力すべき画像信号を生成したり、位置姿勢計測装置205からのデータを受け、これを管理したり等の処理を行う。

【0029】

図3は、このコンピュータ400の機能構成を示す図である。本実施形態では、同図に示した各部はハードウェアでもって構成されたものとする。

【0030】

401R、401Lは映像キャプチャ部であり、それぞれカメラ102a、102bより入力した画像をデジタル信号として取り込む。

【0031】

404は位置姿勢情報入力部であり、位置姿勢計測装置205から出力されたデータを取り込む。このデータには、磁気レシーバ201のセンサ座標系における位置姿勢を示すデータ、3Dポインティングデバイス300が備える磁気レシーバのセンサ座標系における位置姿勢を示すデータ、3Dポインティングデバイス302が備える磁気レシーバ203のセンサ座標系における位置姿勢を示すデータが含まれる。

【0032】

408は、3DCADデータDB（データベース）で、仮想空間を構成する仮想物体の画像を生成するためのデータ（3DCG描画データ）のDBである。3DCG描画データには、仮想物体の幾何学形状や色を示すデータ、テクスチャデータ、位置、姿勢を示すデータなどが含まれる。

【0033】

406は3DCGシーングラフDBで、上記3DCG描画データを各仮想物体の親子関係に基づいて階層的に管理したシーングラフデータのDBである。またこのDBには、各仮想物体の名前や点滅状態、選択・非選択状態、断面表示状態といった各仮想物体の状態を示す情報が含まれている、これらの情報は後述する操作によって更新可能である。また、この3DCGシーングラフDB406には、カメラ102a、102bの位置姿勢（以下、視点の位置姿勢と呼称する）も管理される。

【0034】

405は位置姿勢算出部であり、位置姿勢情報入力部404から3Dポインティングデバイス300が備える磁気レシーバのセンサ座標系における位置姿勢を示すデータが入力された場合には、このデータと、センサ座標系と仮想空間との変換データ（仮想空間における位置姿勢とセンサ座標系における位置姿勢との間の関係を示すもので、この変換データにより、一方の座標系における位置姿勢を他方の座標系における位置姿勢に変換することができる）とを用いて、3Dポインティングデバイス300が備える磁気レシーバの仮想空間における位置姿勢を周知の計算により求める。そしてこの3Dポインティングデバイス300に予め関連付けられた仮想物体の位置姿勢を、求めた位置姿勢に更新する。更新は、シーングラフデータ中のこの仮想物体の位置姿勢を更新することによりなされる。なお、3Dポインティングデバイス300に関連付ける仮想物体の数は特に限定するものではない。

【0035】

また、位置姿勢情報入力部404から3Dポインティングデバイス302が備える磁気レシーバのセンサ座標系における位置姿勢を示すデータが入力された場合には、このデータと上記変換データとを用いて、3Dポインティングデバイス302が備える磁気レシーバの仮想空間における位置姿勢を周知の計算により求める。そしてこの3Dポインティングデバイス302に予め関連付けられた仮想物体の位置姿勢を、求めた位置姿勢に更新する。更新は、シーングラフデータ中のこの仮想物体の位置姿勢を更新することによりなされる。

【0036】

また、位置姿勢情報入力部404から磁気レシーバ201のセンサ座標系における位置姿勢を示すデータが入力された場合には、このデータと上記変換データとを用いて、レシーバ201の仮想空間における位置姿勢を周知の計算により求める。なお、磁気レシーバ201とカメラ102a、102bそれぞれとの位置姿勢関係を示すデータを用いれば、周知の計算により、仮想空間におけるカメラ102a、102bの位置姿勢を求めることができる。本実施形態では磁気レシーバ201のセンサ座標系における位置姿勢から、仮想空間におけるカメラ102a、102bの位置姿勢を求めるためのデータは予め既知のデータとして与えられているものとする。そしてこのようにして求めたカメラ102a、102bの位置姿勢のデータは、3DCGシーングラフDB406内に管理する。

【0037】

407はCグレンドリング部で、位置姿勢算出部405が算出したカメラ102a、102bの位置姿勢（3DCGシーングラフDB406に管理されているカメラ102a、102bの位置姿勢）に応じて見える仮想物体の画像を生成する。なお、各仮想物体の仮想空間における位置姿勢は、3DCGシーングラフDB406内のデータに基づいたものであり、また、その画像も3DCGシーングラフDB406内のデータに基づいたものである。従って、3Dポインティングデバイス300、302それぞれに関連付けられた仮想物体の画像は、3Dポインティングデバイス300、302の位置姿勢でもって仮想空間内に配置され、これを位置姿勢算出部405が算出したカメラ102a、102bの位置姿勢に応じて見える画像となる。

【0038】

なお、所定の位置姿勢を有する視点から見える仮想物体の画像を生成する処理については周知の技術であるので、これに関する詳細な説明は省略する。

【0039】

402R、402Lはそれぞれ、映像キャプチャ部401R、401Lから入力した現実空間の画像上に、Cグレンドリング部407が生成したカメラ102aの位置姿勢に応じて見える仮想物体の画像、カメラ102bの位置姿勢に応じて見える仮想物体の画像を重畳させ、それぞれ、映像生成部403R、403Lに出力する。これにより、カメラ102aの位置姿勢に応じて見える複合現実空間の画像、カメラ102bの位置姿勢に応じて見える複合現実空間の画像を生成することができる。

【0040】

映像生成部403R、403Lはそれぞれ、映像合成部402R、402Lから出力された複合現実空間の画像をアナログデータに変換し、それぞれ表示装置101a、101bに映像信号として出力する。これにより、HMD100を頭部に装着した観察者の右目、左目の眼前には、それぞれの目の位置に対応した複合現実空間の画像が表示される。

【0041】

操作情報処理部409は、3DCGシーングラフDB406内に登録されている各種の情報を用いて、パネル画面を生成すると共に、このパネル画面上で操作者が入力装置303を用いて指示した結果をこのパネル画面に反映させて操作パネル生成部410に反映後の操作パネルの画面のデータを出力する。また、入力装置303を用いて仮想物体に係る情報の変更操作が行われた場合には、この操作に応じた変更を3DCGシーングラフDB406内の対応するデータに対して行う。

【0042】

より具体的には、操作パネル表示装置304の表示画面上には、例えば図5に示す如く、操作パネルの画像が表示される。図5は操作パネルの画面の表示例を示す図である。

【0043】

同図において500は操作パネルの画像を示し、例えばCADデータのアセンブリツリー構造を表示し、任意の部品を選択したり、部品の拡大・縮小を行ったりするためのものであり、GUIとして機能するものである。

【0044】

同図において、506は、3DCGシーングラフDB406内のデータに従って、1つの仮想物体を構成する各部品に係る情報（同図では部品名）を階層的に表示するための領域で、同図では501で示す如く、1つの部品が選択されている。この部品名は502で示す如く拡大表示され、観察者にとって見やすくなっている。

【0045】

また同図では、領域506には、タブ505で示す如く、表示／非表示（HMD100の表示装置101a、101bに表示するか否か）を設定するために各部品に係る情報が表示されており、同図では選択した部品（同図では501で示した部品）に対して表示／非表示を設定する。以上の選択操作など、この操作パネルに対しての操作は入力装置303を用いて行われる。そして入力装置303を用いて行われた操作に応じて操作パネルの画面の更新は上述の通り、操作情報処理部409によって行われる。また、操作情報処理部409は、選択した部品の表示／非表示を設定したりといった、仮想物体に係る情報を変更する操作がなされた場合には、この操作内容を受け、3DCGシーングラフDB406内の対応するデータを更新する。

【0046】

操作パネル生成部410は、操作情報処理部409から操作パネルの画面のデータを受けて、操作パネル表示装置304に出力する。これにより、操作パネル表示装置304の表示画面上には、例えば図5に示すような操作パネルの画面が表示される。

【0047】

図4は、コンピュータ400を構成する各部が行う処理のフローを示した図である。

【0048】

位置姿勢計測装置205は上述の通り、3Dポインティングデバイス300（同図では物体操作デバイス）が備える磁気レシーバのセンサ座標系における位置姿勢を示すデータを求める（4010）。位置姿勢情報入力部404は上述のとおり、このデータと上記変換データとを用いて、3Dポインティングデバイス300が備える磁気レシーバの仮想空間における位置姿勢を周知の計算により求める（4030）。更新は、3DCGシーングラフDB406内の3Dポインティングデバイス300と関連付けられている仮想物体の位置姿勢を更新することによりなされる。

【0049】

また、位置姿勢計測装置205は上述の通り、磁気レシーバ201のセンサ座標系における位置姿勢を示すデータを求める（4040）。位置姿勢情報入力部404は上述の通り、このデータと上記変換データとを用いて、レシーバ201の仮想空間における位置姿勢を周知の計算により求め、更に、磁気レシーバ201とカメラ102a、102bそれぞれとの位置姿勢関係を示すデータを用いて、周知の計算により、仮想空間におけるカメラ102a、102bの位置姿勢を求める（4040）。なお求めたカメラ102a、102bの位置姿勢のデータは上述の通り、3DCGシーングラフDB406内に管理する。

【0050】

一方、以上の処理と並行して、カメラ102a、102bからそれぞれ現実空間の画像がそれぞれ映像キャプチャ部401R、映像キャプチャ部401Lに取り込み（4070）、コンピュータ400内の不図示のメモリに描画する（4080）。

【0051】

また、C G レンダリング部 4 0 7 は 3 D C G シーン グラフ D B 4 0 6 内のデータを用いて、このデータに含まれる仮想物体の位置姿勢に仮想物体を配置し、この仮想物体をカメラ 1 0 2 a、1 0 2 b の位置姿勢に応じて見た場合に見える画像を生成する（4 0 6 0）。

【 0 0 5 2 】

そして映像合成部 4 0 2 R は、映像キャプチャ部 4 0 1 R が取り込んだ現実空間の画像上に、C G レンダリング部 4 0 7 が生成したカメラ 1 0 2 a の位置姿勢に応じて見える仮想空間の画像を合成し、合成後の画像のデータを映像生成部 4 0 3 R に出力する（4 0 9 0）。

【 0 0 5 3 】

また映像合成部 4 0 2 L についても同様で、映像キャプチャ部 4 0 1 L が取り込んだ現実空間の画像上に、C G レンダリング部 4 0 7 が生成したカメラ 1 0 2 b の位置姿勢に応じて見える仮想空間の画像を合成し、合成後の画像のデータを映像生成部 4 0 3 L に出力する（4 0 9 0）。

【 0 0 5 4 】

そして映像生成部 4 0 3 R は、映像合成部 4 0 2 R から受けた合成画像（複合現実空間の画像）を表示装置 1 0 1 a に出力し、映像生成部 4 0 3 L は、映像合成部 4 0 2 L から受けた合成画像を表示装置 1 0 1 b に出力する（4 1 0 0）。

【 0 0 5 5 】

これにより、HMD 1 0 0 を頭部に装着した操作者の眼前には、自身の右目、左目の位置姿勢に応じて見える複合現実空間の画像が提供されることになる。

【 0 0 5 6 】

一方、操作情報処理部 4 0 9 は、3 D C G シーン グラフ D B 4 0 6 内のデータを用いて、仮想物体を構成する各部品に係る情報を階層的に表示する為の領域、及び、これら各部品に係る情報を操作するための領域を備える操作パネルの画像を生成するのであるが、この際、例えば図 5 に示す如く、1 つの部品が選択され、選択された部品名を 5 0 2 で示す如く拡大表示する場合など、操作パネルの画像を更新するような指示が入力装置 3 0 3 から入力された場合には、この指示に基づいてパネルの画像を更新する。

【 0 0 5 7 】

部品選択のような操作パネルの更新は、入力装置 3 0 3 の位置情報と操作パネルの位置情報とに基づき、入力装置 3 0 3 と操作パネルの位置関係を識別し、識別結果に応じて判断する。例えば、アセンブルツリー 5 0 6 のある部品上に入力装置 3 0 3 が存在することが判定されると、その部品が選択されたと判断する。また、入力装置 3 0 3 にボタンが付いている場合は、ボタン操作で部品を選択するタイミングを指示しても構わない。

【 0 0 5 8 】

従って操作情報処理部 4 0 9 は、常に入力装置 3 0 3 からの指示を受け付けており（4 1 1 0）、指示を受けると、この指示に応じて 5 0 1 に示すとく部品名を拡大表示する等、指示に応じてパネル画像を更新し（4 1 2 0、4 1 3 0）、更新したパネルの画像のデータを操作パネル生成部 4 1 0 に出力する（4 1 4 0）。

【 0 0 5 9 】

これにより、操作パネル表示装置 3 0 4 の表示画面上には、仮想物体を構成する各部品に係る情報が表示されると共に、入力装置 3 0 3 を用いて指示した結果が表示される。

【 0 0 6 0 】

以上の説明したように、本実施形態によって、仮想物体を構成する各部品に関する情報を、HMD の表示画面という比較的表示面積の小さい画面以外で提供することにより、観察者はよりこの情報を確認しやすくなる。また、この画面を見て各部品に関する情報を操作することができる。

【 0 0 6 1 】

なお、以上の説明では HMD 1 0 0 はビデオシースルー型のものではあったが、これに限定するものではなく、光学シースルー型のものを用いても良い。その場合、カメラ 1 0 2

a、102bは無いので、当然、上記合成処理（現実空間の画像と仮想空間の画像との合成処理）はいらない。

【0062】

また、以上の説明では、操作パネル表示装置304に対する入力が入力装置303を用いて行うようにしているが、操作パネル表示装置304をタッチパネル形式の表示装置としても良い。その場合、入力装置303は省略されることになる。

【0063】

また、仮想物体の位置や姿勢を操作するための3Dポインティングデバイスは本実施形態では1つ（3Dポインティングデバイス300のみ）であったが、複数用意しておき、そのうち1つもしくは複数をを用いるようにしても良い。

【0064】

〔第2の実施形態〕

第1の実施形態ではコンピュータ400の機能構成は、図2に示した各部がハードウェアでもって構成されたものとして説明したが、図2に示した各部のうち一部をソフトウェアでもって実現させることも可能である。

【0065】

図6は、コンピュータ400をPC（パーソナルコンピュータ）やWS（ワークステーション）等のコンピュータでもって実現させる場合の、このコンピュータの基本構成を示す図である。

【0066】

同図において601はCPUで、RAM602やROM603に格納されているプログラムやデータを用いてコンピュータ全体の制御を行うと共に、後述するI/F607を介して接続されている外部機器とのデータ通信を制御する。また、上述した、HMD100へ複合現実空間画像を提供するための処理、操作パネル表示装置304へのパネル画像を提供する為の処理なども制御する。

【0067】

602はRAMで、外部記憶装置606からロードされたプログラムやデータを一時的に記憶するためのエリアを備えるとともに、後述するI/F607を介して受信したデータを一時的に記憶するためのエリアも備える。また、CPU601が各種の処理を行うために使用するワークエリアも備える。

【0068】

603はROMで、ブートプログラムやコンピュータの設定データなどを格納する。

【0069】

604は操作部で、キーボードやマウスなどにより構成されており、各種の指示をCPU601に対して入力することができる。なお、上記入力装置303の代わりに、この操作部604を用いるようにしても良い。

【0070】

605は表示部で、CRTや液晶画面などにより構成されており、CPU601による処理結果を画像や文字などでもって表示する。

【0071】

606は外部記憶装置で、ここにOS（オペレーティングシステム）やCPU601に、第1の実施形態においてコンピュータ400が行うものとして説明した各処理を実行させるためのプログラムやデータを保存することができ、これらの一部もしくは全部はCPU601の制御により、RAM602にロードされる。なお、やCPU601に、第1の実施形態においてコンピュータ400が行うものとして説明した各処理を実行させるためのプログラムには、図3において、映像キャプチャ部401R、401L、位置姿勢情報入力部404、操作パネル生成部410、位置姿勢算出部405、操作情報処理部409映像合成部402、R、402L、CGレンダリング部407、映像生成部403R、403Lの各部の機能をCPU601に実行させるためのプログラムが含まれている。また、図3のいて、3DCGシーングラフDB406は、外部記憶装置606内のDBとして

格納されている。

【0072】

607はI/Fで、ここにカメラ102a、102b、表示装置101a、101b、磁気レシーバ201、位置姿勢計測装置205、入力装置303、操作パネル表示装置304が接続され、このI/F607を介して互いにデータ通信を行うことができる。

【0073】

608は以上の各部を繋ぐバスである。

【0074】

〔その他の実施形態〕

本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記録媒体（または記憶媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

【0075】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0076】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0077】

本発明を上記記録媒体に適用する場合、その記録媒体には、先に説明したフローチャート（機能構成）に対応するプログラムコードが格納されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】現実空間に仮想空間を重畳させた複合現実空間を観察者に提供すると共に、仮想空間中の仮想物体の閲覧、及び操作を可能にするための本発明の第1の実施形態に係るシステムの外観を示す図である。

【図2】HMD100の具体的な構成を示す図である。

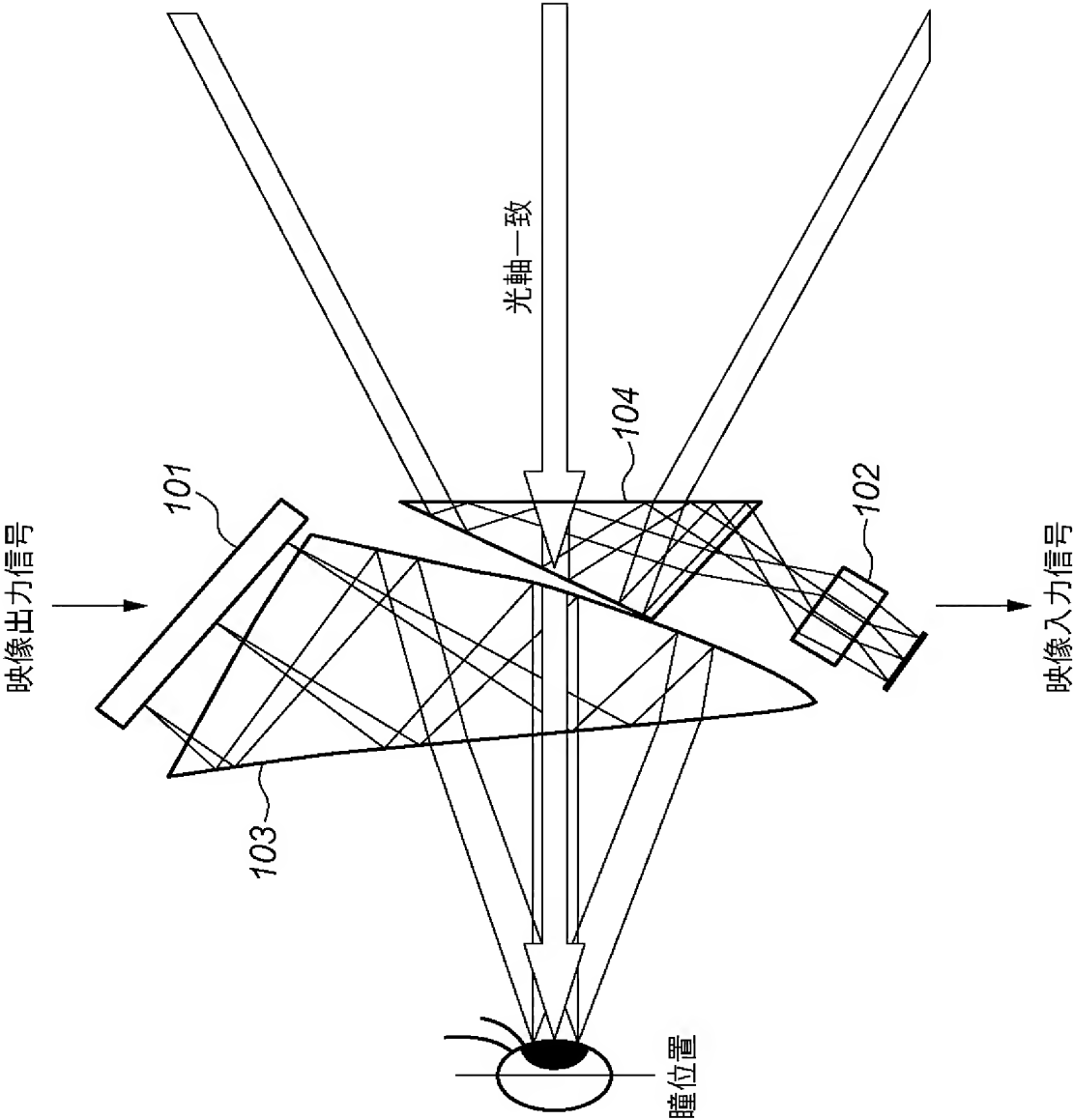
【図3】コンピュータ400の機能構成を示す図である。

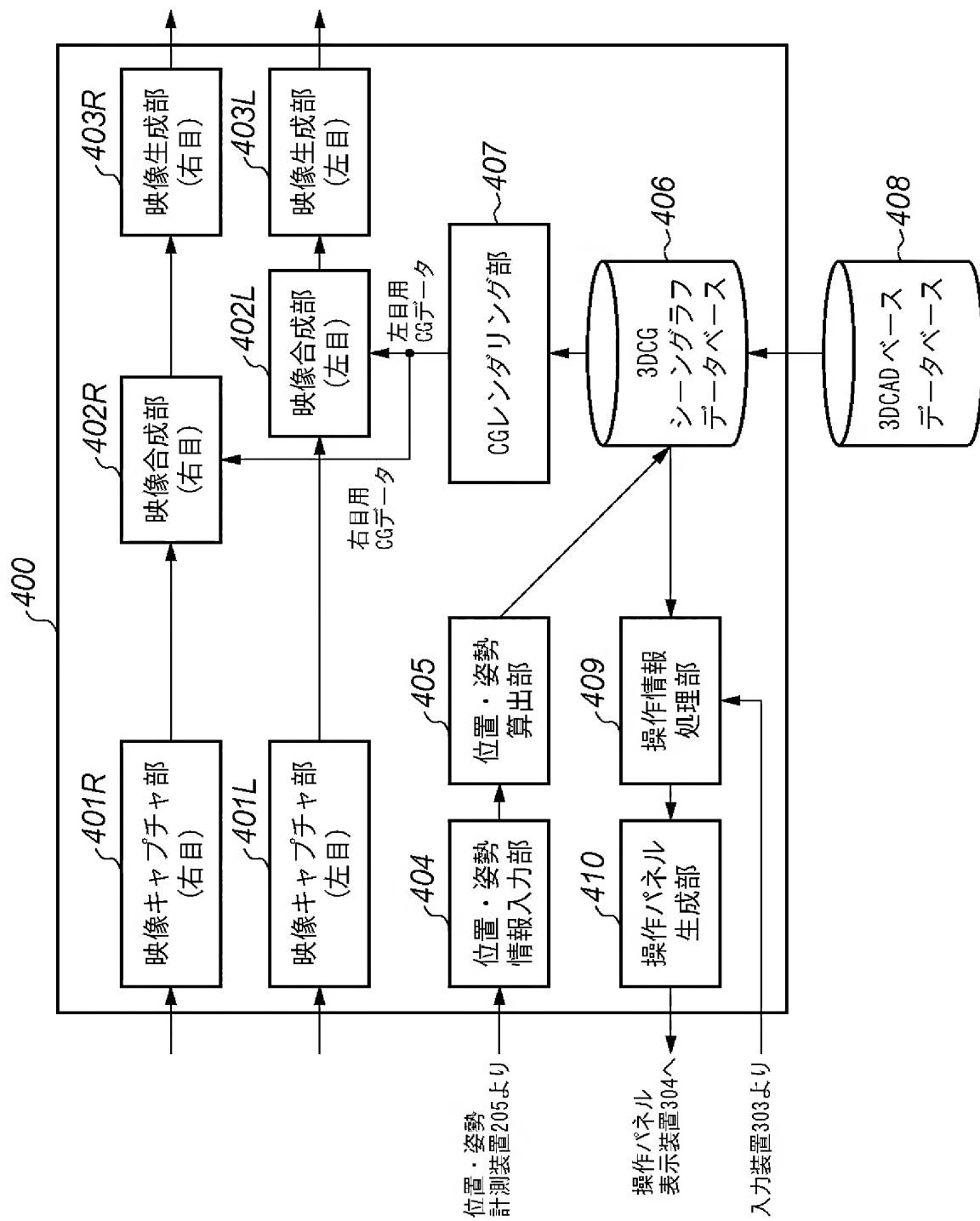
【図4】コンピュータ400を構成する各部が行う処理のフローを示した図である。

【図5】図5は操作パネルの画面の表示例を示す図である。

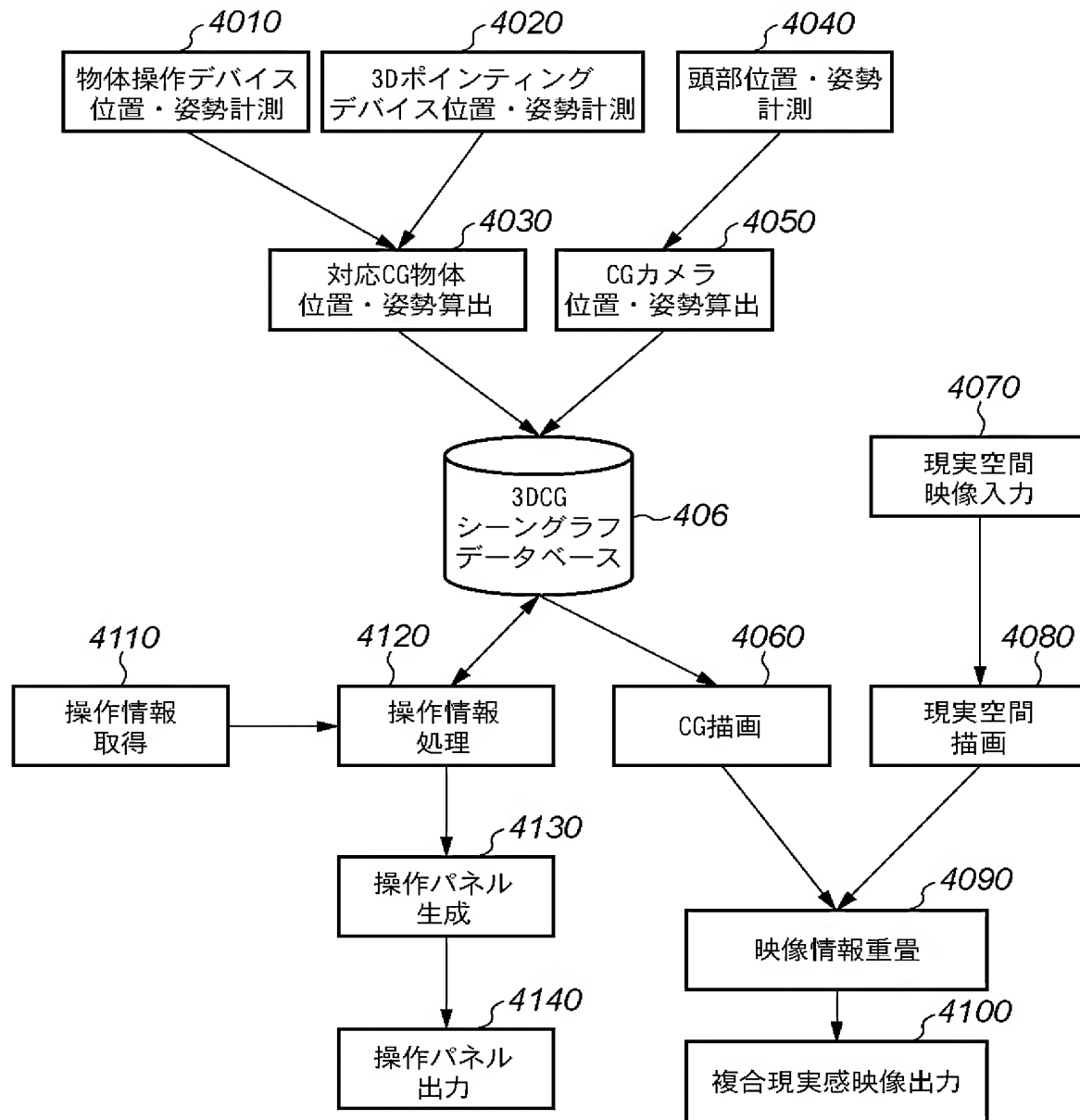
【図6】本発明の第2の実施形態に係るコンピュータ400の基本構成を示す図である。

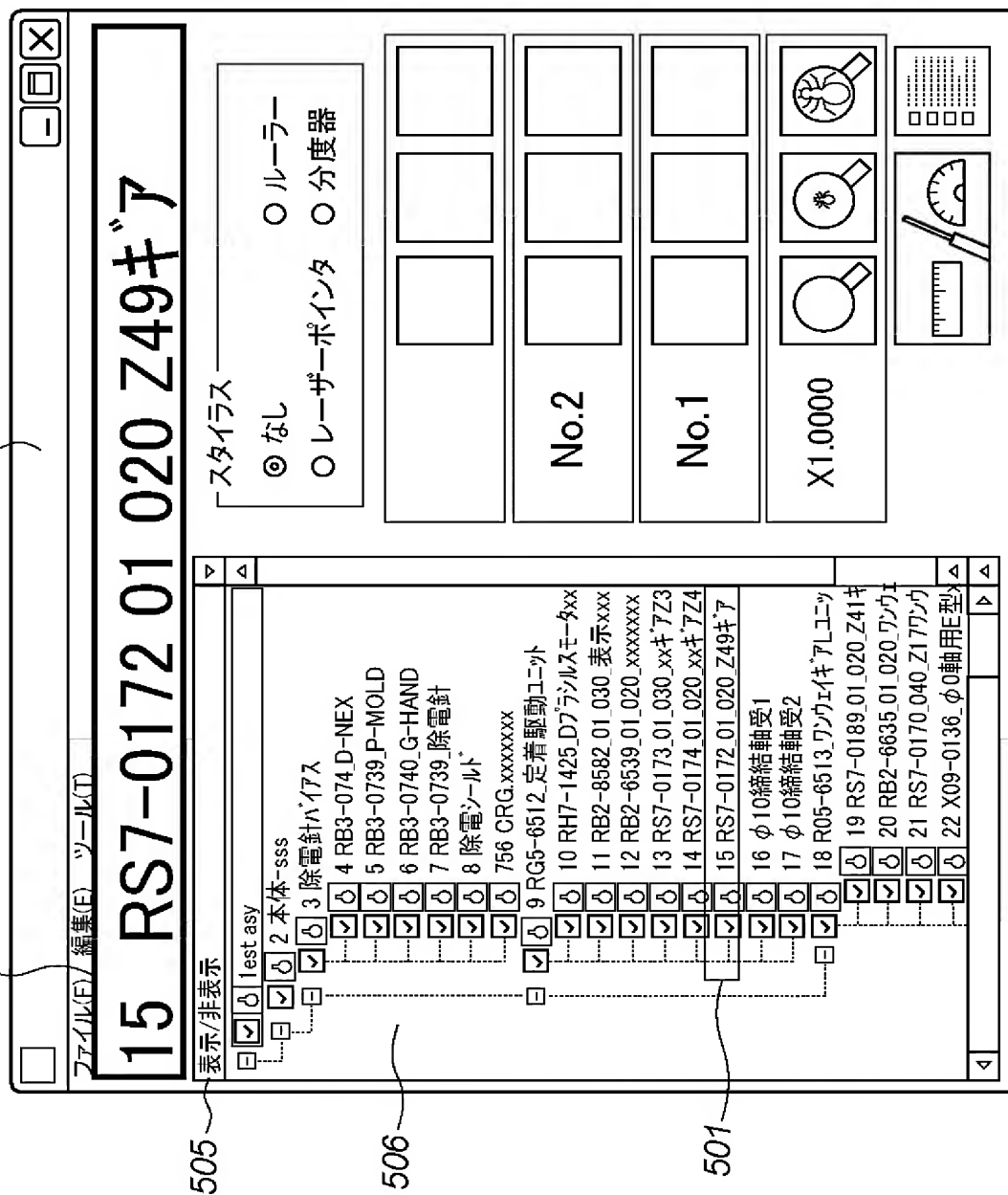
【图 2】



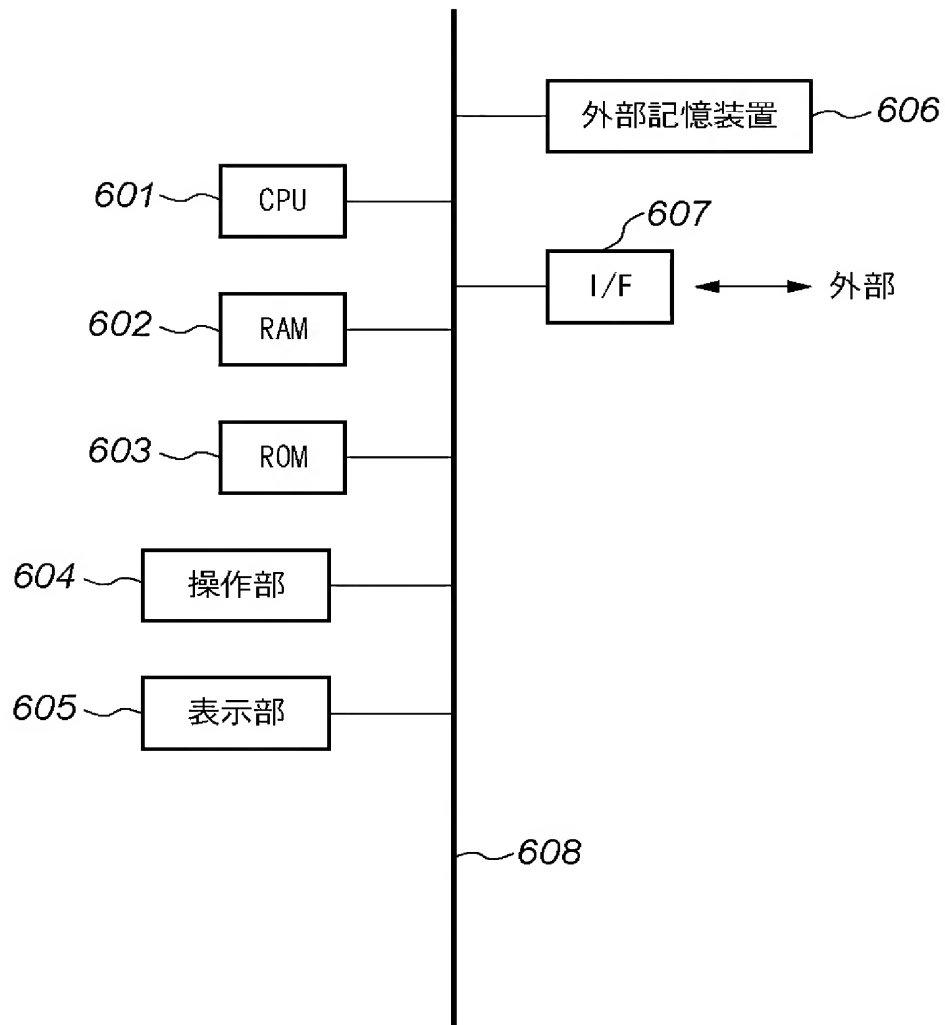


【図 4】





【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 仮想空間中の仮想物体をより簡便に閲覧、操作するための技術を提供すること

。【解決手段】 操作パネル表示装置 3 0 4 は各仮想物体の状態に係る情報に基づいて、各仮想物体の状態を観察者に対して提示し、入力装置 3 0 3 は提示した状態のうち、所望の状態を変更するための操作を入力し、コンピュータ 4 0 0 は入力された操作に応じて上記情報を更新する。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 0 0 1 0 0 7

19900830

新規登録

5 9 5 0 1 7 8 5 0

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

キャノン株式会社